

①日本国特許庁(JP)

①実用新案出願公告

## ②実用新案公報(Y2)

平2-30764

③Int.Cl.

G 01 N 27/327  
27/28

識別記号

7363-2G  
7363-2G  
7363-2G

序内整理番号

321 F  
341 Z

④公告 平成2年(1990)8月20日

G 01 N 27/30

353 J

(全5頁)

⑤考案の名称 酵素電極測定部

⑥実願 昭62-15876

⑦公開 昭63-124658

⑧出願 昭62(1987)2月5日

⑨昭63(1988)8月15日

⑩考案者 刘米昭夫 兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 神崎製紙株式会社神崎工場内

⑪考案者 林 隆造 兵庫県尼崎市常光寺4丁目3番1号 神崎製紙株式会社神崎工場内

⑫出願人 神崎製紙株式会社 東京都千代田区神田小川町3丁目7番地

⑬代理人 弁理士 蓬見謙

審査官 能美知康

早期査査対象出願

⑭参考文献 特開 昭60-244853 (JP, A) 特開 昭62-24140 (JP, A)

実開 昭54-59393 (JP, U)

1

2

⑤実用新案登録請求の範囲

(1) 作用極1、対極2、固定化酵素膜6、フローセル18を含むフロー測定用酵素電極測定部13において、固定化酵素膜6が作用極1上に形成されており、且つ該作用極1が絶縁性ねじ17に密封固定されており、該絶縁性ねじ17は対極2とは独立してフローセル18に対し着脱可能に接着されていることを特徴とするフロー測定用酵素電極測定部13。

(2) 対極2が絶縁性ねじに密封固定されており、対極2を固定した前記絶縁性ねじは作用極1とは独立してフローセル18に対し着脱可能に接着されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のフロー測定用酵素電極測定部13。

(3) フローセル18には配管7が着脱可能に接着されていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のフロー測定用酵素電極測定部13。

(4) フローセル18の測定室8を配管7内壁と同じ径の円柱状に構成した請求の範囲第1項記載のフロー測定用酵素電極測定部13。

(5) フローセル18の測定室内壁23を導電性材

料で構成し対極2としての機能を持たせたことを特徴とする請求の範囲第1項記載のフロー測定用酵素電極測定部13。

考案の詳細な説明

⑮(産業上の利用分野)

本考案は、試料中に含まれる目的物質を測定する酵素電極を利用した測定装置に関し、特に改良されたフロー測定用酵素電極測定部に関するものである。

⑯(従来の技術)

現在、生体物質や食品等の試料に含まれる物質の濃度を酵素電極を利用して測定する各種装置が開発されており、その方式には、静止した試料液の測定を行うパッチ測定方式と緩衝液等を流しながら次々に試料液を注入して測定を行うフロー測定方式が知られている。フロー測定方式は多數の試料液を連続的に測定出来るため、その迅速性において優れているが、フローセルを除いた酵素電極自体(作用極、対極、固定化酵素膜及びこれら20の支持部を含む部分)の構成はパッチ測定方式で用いられるものと同じであり、固定化酵素膜の着

(2)

実公 平 2-30764

3

脱操作等の取扱が煩雑なままである。

以下に第6図に従つて、従来のフロー測定用酵素電極測定部を説明する。酵素電極の作用極1とリング状の対極2は電極支持部3に固定され、両電極は、膜支持台4にOリング5で取り付けられた固定化酵素膜6と接する構造になつていて。測定目的物質を含む試料はマイクロシリンジ(図示されていない)により緩衝液中に注入され、試料を含む緩衝液は配管7を通り矢印のように流れ、測定室8で固定化酵素膜6に接するようになつていて。固定化酵素膜6はグルコースの測定においてはグルコースオキシダーゼ固定化膜を、またエタノール測定においてはアルコールオキシダーゼ固定化膜を用いる等、試料中の測定目的物質により適宜交換する必要があり、また固定化酵素膜6は測定後に冷蔵保存するため、その都度取り外す必要があり、その際膜を傷付け易いという欠点があつた。

#### (目的)

本考案は、煩雑な作業を要せず、上記の問題を解決したフロー測定用酵素電極測定部を提供することを目的とする。

#### (構成)

本考案は、作用極1、対極2、固定化酵素膜6、フローセル18を含むフロー測定用酵素電極測定部13において、固定化酵素膜6が作用極1上に形成されており、且つ該作用極1が絶縁性ねじ17に密封固定されており、該絶縁性ねじ17は対極2とは独立してフローセル18に対し着脱可能に装着されていることを特徴とするフロー測定用酵素電極測定部13である。尚、酵素電極とは、作用極、対極、固定化酵素膜及びこれらの支持部を含み、フロー測定用酵素電極測定部とはさらにフローセルを含む。フローセルとは作用極、対極等の電極が直接あるいは固定化酵素膜を介して試料液に接する部位、即ち測定室及びその部位を形成する容器である。

#### (実施例)

第1図は本考案の一実施例を示したものである。緩衝液リザーバー9に蓄えられた緩衝液10が、定量ポンプ11によって試料の注入口12及び配管7、更にフロー測定用酵素電極測定部13を経て洗浄液14へ送液される。酵素電極はボテンシオスタット15に接続されており、その電流

4

値を測定する。

第2図は、第1図の実施例におけるフロー測定用酵素電極測定部13を詳細に説明したものである。試料中の測定目的物質はフローセルの測定室5で固定化酵素膜6に接し、そこで発生した過酸化水素が作用極1で酸化される際に生ずる電流値より測定目的物質の定量を行う。作用極1は、白金、金、グラファイト等の導電性材料に固定化酵素膜6を直接形成したものであり、絶縁性被覆10におおわれ、着脱容易な絶縁性ねじ17に密封固定され、更にフローセル18の電極ねじ込み穴19に固定されている。対極2は固定化酵素膜6を有さない導電性材料を同様に取り付けたものである。固定化酵素膜6は例えば、導電性材料上にアルブミンのグルタールアルデヒドによる架橋層を形成し、更に酵素のグルタールアルデヒドによる架橋層を形成して構成され、酵素としてはグルコースオキシダーゼ、アルコールオキシダーゼ等の過酸化水素形成オキシダーゼを用いる。電極の絶縁性被覆10としてはテフロン(登録商標名)、塩化ビニルその他の高分子材質を用いることができる。導入用の配管7及び排出用の配管は、ねじ式接続具20によりフローセル18に接続される。

第2図の例では作用極1、対極2、配管7がそれぞれ独立して着脱できるため、酵素電極測定部13の維持・修理や、対極2の表面の清浄化処理が容易に行える利点がある。

本考案において作用極は、絶縁性ねじに固定される。そしてこのねじは固定化酵素膜が測定室内に接するように着脱可能にフローセルのねじ穴に取りつけられる。またフローセルと配管の接続方式は第2図に示すフランジ接続方式の他、フレア接続方式、フェラル接続方式等が適用できる。

本考案においては作用極が他の電極(対極や参照極)と独立して着脱出来るため、作用極ごと取り外して固定化酵素膜の冷蔵保存が出来、測定対象の変更に際しても別の酵素が固定化された作用極に容易に交換可能で、固定化酵素膜の交換操作において膜に傷を付けるということはない。

第3図より明らかなように従来の酵素電極では作用極1がリング状の対極2と一体になつておらず、対極2が固定化酵素膜6を介して試料液と十分な接触面積を得るため、測定室8の巾を配管7

(3)

実公 平 2-30764

5

の内径より大きく構成している。このため測定室 8 内で乱流が起こり、試料が緩衝液に拡散希釈され測定の精度を損なう欠点があつた。しかし本考案においては第2図、第3図に示すように作用極 1 と対極 2 が一体に構成されていないため、フローセル 18 の測定室 8 を配管 7 と同じ内径の円柱状に構成でき、試料の拡散希釈を防ぐことができる。従つて複数のフローセルを組いでも各電流値の測定ピークが徐々に広がらず、測定の精度を損なう欠点がない。第3図は、2つの目的物質を測定する場合の実施例でありグルコース測定用酵素電極測定部 21 とエタノール測定用酵素電極測定部 22 を接続し、試料中に含まれる2物質の濃度測定を同時に行うことができる。エタノールの検出電流ピークの半値幅はグルコース測定用酵素電極測定部 21 を取りつけない場合と同じであつた。

また第4図はフローセルの測定室内壁部 23 を導電性材料で構成し、対極とした実施例であり、かかる態様では対極と試料を含む緩衝液との接触面積が広いため、対極の充分な電子供給能が得られる利点がある。

更に第5図の様に参照極 24 を送液系中に挿入することも可能である。

#### (効果)

本考案においては作用極が単独で着脱出来るため、測定対象の変更操作が容易に行なうことができ、固定化酵素膜の取り外しで膜に傷を付けるということもない。またフローセルの測定室を配管内径と同じ内径の円柱状に構成できるため、フロ-

6

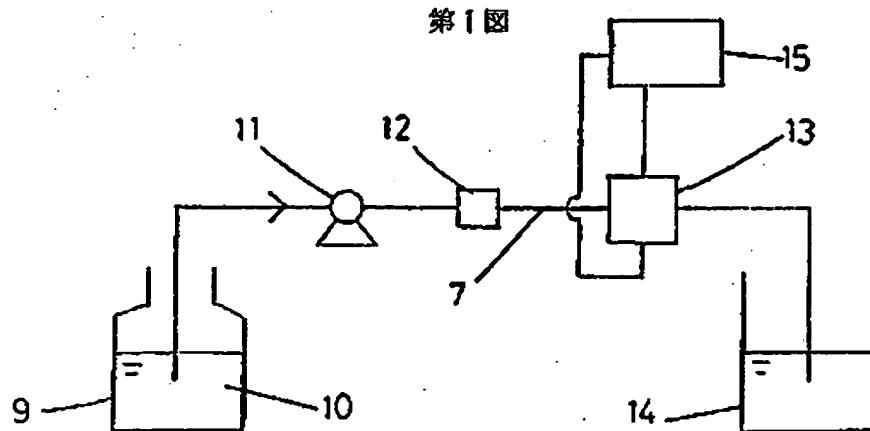
一セル内で乱流が起こり試料が緩衝液に拡散希釈されることなく、複数のフローセルを組いで測定しても各検出電流のピークが広がらないため測定精度が高い。

更に固定化酵素膜が直接作用極上に形成されているため少量の酵素で測定ができる利点がある。  
図面の簡単な説明

第6図は従来の酵素電極測定部の構造を示す断面図である。第1図は本考案にかかる酵素電極測定部の一実施例を用いた測定装置を示し、第2図はその酵素電極測定部の断面図である。第3図へ第5図は本考案の実施例を示すもので、第3図はフローセルの測定室を配管内径と同じ径の円柱状に構成したフローセルを2つ組いだ実施例であり、第4図はフローセルの測定室内壁部を導電性材料で構成し、対極として使用するものあり、第5図は参照極を加えた実施例を示す。

1 ……作用極、 2 ……対極、 3 ……電極支持部、 4 ……膜支持台、 5 ……Oリング、 6 ……固定化酵素膜、 7 ……配管、 8 ……測定室、 9 ……緩衝液リザーバー、 10 ……緩衝液、 11 ……定量ポンプ、 12 ……注入口、 13 ……酵素電極測定部、 14 ……排液溜、 15 ……ポテンシオスタット、 16 ……絶縁性被覆、 17 ……絶縁性ねじ、 18 ……フローセル、 19 ……電極ねじ込み穴、 20 ……ねじ式接続具、 21 ……グルコース測定用酵素電極測定部、 22 ……エタノール測定用酵素電極測定部、 23 ……測定室内壁部、 24 ……参照極。

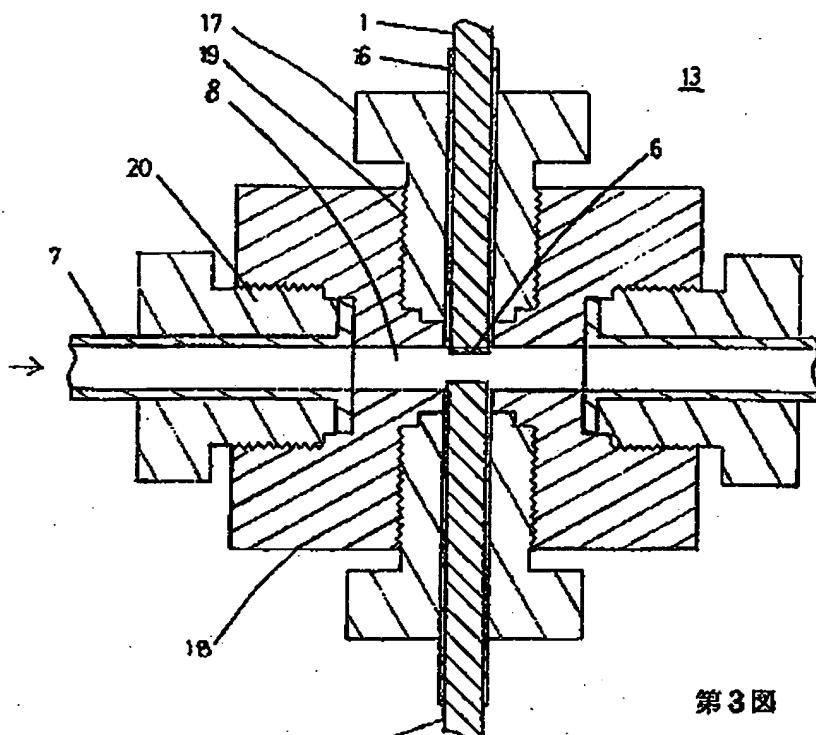
第1図



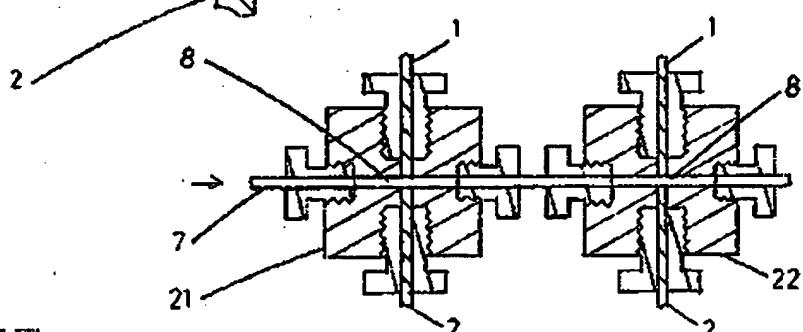
(4)

実公 平 2-30764

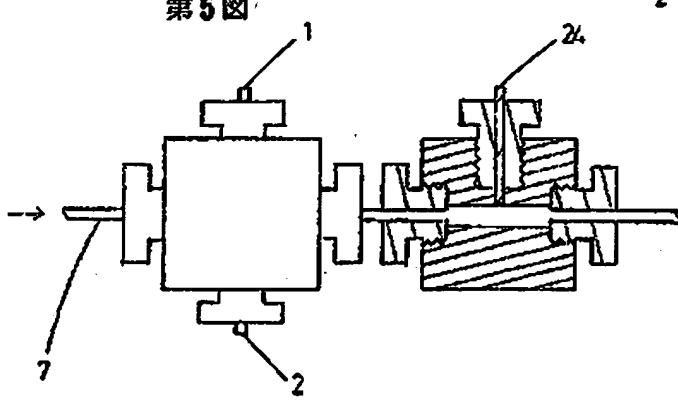
第2図



第3図



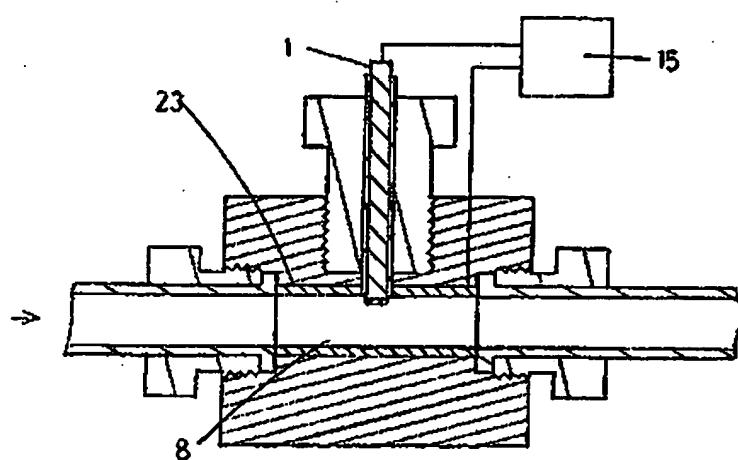
第5図



(5)

実公 平 2-30704

第4図



第6図

